

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-139928

(43)Date of publication of application : 13.05.2004

(51)Int.Cl.

H01B 5/14  
B32B 9/00

(21)Application number : 2002-305504

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 21.10.2002

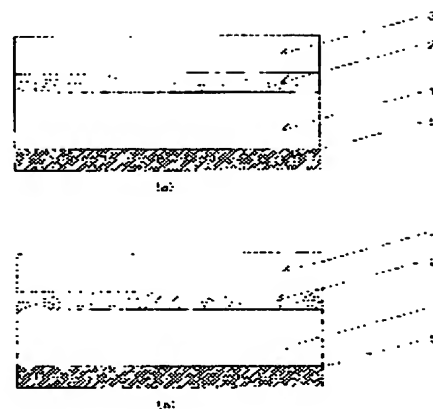
(72)Inventor : KOMORI TSUNENORI  
SASAKI NOBORU

## (54) BARRIER FILM WITH TRANSPARENT ELECTRODE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a barrier film with a transparent electrode reducing damage to be generated at a post process of a patterning of the transparent electrode, with little deterioration of the barrier.

SOLUTION: The barrier film is formed by laminating a metal oxide layer (2) having a barrier property composed of silicon oxide, aluminum oxide, or magnesium oxide, or two or more kinds of above metal oxides; and a protection layer (3) or a protection sheet (4) protecting the metal oxide, laminated on the metal oxide layer (2); at least on one surface of a transparent plastic film (1). A transparent electrode layer (5) is laminated on the other surface of the film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

this page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-139928

(P2004-139928A)

(43) 公開日 平成16年5月13日 (2004.5.13)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

H 0 1 B 5/14

B 3 2 B 9/00

F I

H 0 1 B 5/14

B 3 2 B 9/00

テーマコード (参考)

4 F 1 0 0

5 G 3 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-305504 (P2002-305504)	(71) 出願人	000003193
(22) 出願日	平成14年10月21日 (2002.10.21)		凸版印刷株式会社
			東京都台東区台東1丁目5番1号
		(72) 発明者	小森 常範
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	佐々木 昇
			東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		Fターム (参考)	4F100 AA17B AA18B AA19B AA20B AK01A
			AR00D BA03 BA04 BA07 BA10B
			BA10C BA10D EJ91D GB41 JD01B
			JD02 JG01C JL01 JN01A JN01C
			5G307 FA02 FB01 FC10

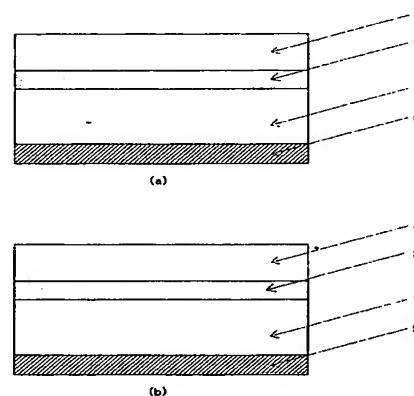
(54) 【発明の名称】 透明電極付きバリアフィルム

(57) 【要約】

【課題】 透明電極のパターニング等での後加工によるバリア層へのダメージを軽減させ、バリア劣化の少ない透明電極付きバリアフィルムを提供する。

【解決手段】 透明性プラスチックフィルム (1) の少なくとも片側に、酸化珪素、酸化アルミニウムまたは、酸化マグネシウムあるいはそれらの2種以上の混合物であるバリア性を有する金属酸化物層 (2)、金属酸化物層 (2) の上に、金属酸化物を保護する保護層 (3) または保護シート (4) を積層し、フィルムの反対面に透明電極層 (5) を積層したことを特徴とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透明性プラスチックフィルム（１）の少なくとも片側に、バリア性を有する金属酸化物層（２）、その反対面に透明電極層（５）を積層したことを特徴とする透明電極付きバリアフィルム。

## 【請求項 2】

バリア性を有する金属酸化物層が酸化珪素、酸化アルミニウムまたは、酸化マグネシウムあるいはそれらの２種以上の混合物であることを特徴とする請求項 1 に記載の透明電極付きバリアフィルム。

10

## 【請求項 3】

バリア性を有する金属酸化物の上に、金属酸化物を保護する保護層（３）または保護シート（４）を積層したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の透明電極付きバリアフィルム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶素子（LCD）、エレクトロルミネッセンス素子（EL）、タッチパネル素子（TP）等に代表されるエレクトロニクス素子用のバリア性を付与したフィルム電極基板に関するものである。

20

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、液晶素子（LCD）、エレクトロルミネッセンス素子（EL）、タッチパネル素子（TP）等のエレクトロニクス素子においては、従来の電極付きガラス基板を用いた素子から、高分子有機材料からなる透明プラスチックフィルム上に透明電極を成膜した透明電極付きフィルムへの需要が高まりつつある。その利点は、軽量、屈曲性、耐衝撃性、大面積化が容易であることなどが挙げられる。しかし、その一方でフィルムは、ガラス基板と比較して水蒸気や酸素などのガスバリア性に劣り、表示性能に支障を及ぼす要因となる。

## 【0003】

このようなガスバリアの劣性を補う方法として、透明プラスチックフィルム上にバリア層を設ける検討がなされている。このバリア層は、主にケイ素、アルミニウムなどの金属酸化物層があげられ、スパッタリング法、イオンプレーティング法、真空蒸着法、CVD法などにより形成される。

30

## 【0004】

更に、金属酸化物層のバリア性を向上させ薬品から保護するために、金属酸化物層上にさらに耐薬品層を設ける検討もなされている。この薬品とは、透明電極付きバリアフィルムの透明電極をパターン化する際のエッチング工程で用いる、アルカリ性水溶液や酸性水溶液である。一般的に透明電極のエッチング工程は、レジスト被覆、レジスト露光、レジスト現像、透明電極エッチング、レジスト剥離の手順であり、レジスト現像工程とレジスト剥離工程でアルカリ性水溶液を、透明電極エッチング工程で酸性水溶液を用いる。

40

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような透明電極のパターニング等での後加工によるバリア層へのダメージを軽減させ、バリア劣化の少ない透明電極付きバリアフィルムを提供することを課題とする。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を達成するためのもので、請求項 1 に記載される発明は、透明性プラスチックフィルム（１）の少なくとも片側に、バリア性を有する金属酸化物層（２）、その反対面に透明電極層（５）を積層したことを特徴とする透明電極付きバリアフィルムである。

50

## 【 0 0 0 7 】

請求項 2 記載の発明はバリア性を有する金属酸化物層が酸化珪素、酸化アルミニウムまたは、酸化マグネシウムあるいはそれらの 2 種以上の混合物であることを特徴とする請求項 1 に記載の透明電極付きバリアフィルムである。

## 【 0 0 0 8 】

請求項 3 記載の発明はバリア性を有する金属酸化物の上に、金属酸化物を保護する保護層 (3) または保護シート (4) を積層したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の透明電極付きバリアフィルムである。

## 【 0 0 0 9 】

## 【 作用 】

本発明によれば、透明プラスチック基材の上の少なくとも片面にバリア性を有する金属酸化物層、あるいはさらに保護層または、保護シートを順次積層した積層フィルムの反対面に透明電極層を積層することにより、優れたバリア性を有するとともに、積層フィルムの透明電極層の面のみ後加工ができるので、後加工によるバリア層へのダメージを軽減させ、バリア劣化の少ない透明電極付きバリアフィルムが得られる。

## 【 0 0 1 0 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下本発明を詳細に説明する。図 1 に本発明の透明電極付きバリアフィルムの実施の形態例を側断面で示した説明図で、(a) は金属酸化物層に保護層を積層した図で、(b) は金属酸化物層に保護シートを積層した図である。

本発明に用いる透明プラスチックフィルム (1) は、ポリエチレンテレフタレートフィルム (PET)、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム (PEN)、ポリカーボネートフィルム、ポリアリレートフィルム、ポリエーテルスルホンフィルム (PES)、ポリスルホンフィルム、アモルファスポリオレフィンフィルムなどがあげられる。基材フィルム層の厚みは任意であるが、一般的には数十  $\mu\text{m}$  から数百  $\mu\text{m}$  である。

## 【 0 0 1 1 】

金属酸化物層 (2) は酸化珪素、酸化アルミニウム、酸化マグネシウムあるいはそれら混合物などの金属酸化物の蒸着膜からなり、透明性を有しかつ酸素、水蒸気等のガスバリア性を有するものであればよい。その中では酸化アルミニウムまたは、酸化珪素あるいはその混合物が特に好ましい。

## 【 0 0 1 2 】

透明プラスチックフィルム (1) 上に金属酸化物層 (2) を積層する方法としては種々あり、スパッタリング法、イオンプレーティング法、真空蒸着法、プラズマ CVD 法、フォトリソ法などにより形成される。またプラスチック基材の特徴を活かした巻き取り式による連続蒸着を行うことできる、巻き取り式の真空成膜装置を用いることが好ましい。

## 【 0 0 1 3 】

次に、この金属酸化物層を形成するための巻き取り式真空成膜機の例を示す。

図 1 はその概略図である。本透明ガスバリアフィルムを作成する真空成膜装置には、ウェブ状のプラスチック基材の巻出し・巻き取り室 (6) に、トルクモータ等の一定の張力にて巻き取り可能な巻き取り手段をもつ巻き取り軸 (8)、かつパウダークラッチ等のトルク制御手段により一定のバックテンションをかけつつウェブ状のプラスチックフィルム基材の巻出しを可能にする巻出し軸 (9)、プラスチック基材の走行を規制する複数のアイドルローラ (13, 14)、適宜にフィードバックを行うための張力検出器を具備したテンションロール (15, 16)、フィルム表面の温度を監視するための温度センサー (19, 20) を有しており、また成膜室 (7) には、成膜時のフィルム表面の温度をコントロールし、表面に膜を形成するための温調入りドラム (21)、プロセスガスまたは原料ガスを導入するシャワーヘッドをもつプラズマ CVD 用の電極 (22) でなる成膜部を配置することによりなる真空成膜装置である。

## 【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

成膜部としては、プラズマCVD法のほかにも、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等が考えられるが、成膜中の雰囲気温度を考えると、熱に弱いプラスチック基材を温度コントロールするには、最も低温で成膜が可能なプラズマCVDが好ましいと考えられる。プラズマ発生法としては直流(DC)プラズマ、低周波プラズマ、高周波(RF)プラズマ、パルス波プラズマ、3極構造プラズマ、マイクロ波プラズマ、ダウンストリームプラズマ、カラムナープラズマ、プラズマアシステッドエピタキシー等の低温プラズマ発生装置が用いられる。

#### 【0015】

プラズマCVD法にて作成される酸化珪素膜は、有機珪素化合物と酸素ガスを加えたもの、場合によってはそれに不活性ガスを加えたものを原料として用いて成膜される。有機珪素化合物としては、テトラエトキシシラン(TEOS)、テトラメトキシシラン(TMO S)、テトラメチルシラン(TMS)、ヘキサメチルジシラン、ヘキサメチルジシロキサン(HMDSO)、テトラメチルジシロキサン、メチルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、テトラメチルジシラザン等の比較的分子量の有機珪素化合物を選択し、これらシラン化合物の一つまたは、複数を選択しても良い。これらの有機珪素化合物を気化させ、酸素ガスと混合し、上記、真空成膜装置の電極(22)へと導入し、温調ドラム(21)と電極(22)間にプラズマを発生させ、プラズマCVD法にて酸化珪素膜をプラスチック基材上に成膜する。

10

#### 【0016】

バリア層である酸化珪素膜の膜厚は特に限定されるものではないが、あまり薄すぎるとバリア性の発現が難しいため、5nm以上は必要である。これ以上の膜厚は、透明性が損なわれない範囲において、必要なバリア性能に合わせて膜厚をコントロールすることが可能である。しかし、ある程度の膜厚となると十分なバリア性に達し、柔軟性、経済性の面で問題を生じるため10~500nmの範囲が好ましい。

20

#### 【0017】

また、本発明の透明電極付きバリアフィルムは、上記バリア層の反対面の最表面に透明電極層を設置することにより得ることができる。

#### 【0018】

透明電極層(5)は、操作性、コスト、エッチング性などを総合考慮すると、事実上スパッタリング法をもちいたITO(インジウムスズ複合酸化物)が好適である。スパッタリングによるITOの成膜はDC(直流)スパッタリング法、高周波スパッタリング法、マグネトロンスパッタリング法、デュアルマグネトロンスパッタリング法等があり、従来の公知の技術を用いることができる。スパッタリング法による成膜はターゲットにアルミニウムを用いチャンバー内にアルゴンガス等の不活性ガスを導入し、ターゲットのアルミニウムを表面に設置した電極にDC、高周波または、パルス電圧を印可することにより成膜が可能である。またターゲットを設置する電極内部に永久磁石または、電磁石を設置し、磁界を利用したマグネトロンスパッタリングを用いて成膜しても良い。透明電極層の厚みは、10~150nmである。

30

#### 【0019】

しかし、バリア層として用いられる金属酸化物層(2)は非常に薄いため、後加工行程において、キズによるバリア性の低下を防ぐため、金属酸化物層(2)上に保護層(3)を設けるか、または、保護シート(4)を張り合わせることが好ましい。この保護層(3)、保護シート(4)は基材の透明性を妨げるものでなければ特に限定されるものではない。

40

#### 【0020】

##### 【実施例】

次に実施例をあげて本発明をさらに説明する。

#### 【0021】

##### <実施例1>

透明プラスチックフィルム層として厚み100 $\mu$ mのポリエチレンナフタレートフィル

50

ム (PEN) の片面に、透明電極層としてDCスパッタリング法によりITO層100nm成膜を行った。さらにITO成膜を行った反対面に上記に示した巻き取り式のCVD装置により40nmの酸化珪素膜を成膜し、目的である透明電極付きバリアフィルムを得た。ここまでの構成でモコン法による水蒸気バリア、酸素バリアを測定した結果、それぞれ0.01 ( $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )、0.02 ( $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )であった。

#### 【0022】

##### <実施例2>

実施例1と同様の透明プラスチックフィルム、金属酸化物層を用い、透明電極付きバリアフィルムを作製し、さらに酸化珪素膜の上に保護層(3)として下記の塗布液1で0.3μmの膜厚にロールコーティング法で塗布した。ここまでの構成でモコン法による水蒸気バリア、酸素バリアを測定した結果、それぞれ0.01 ( $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )、0.01 ( $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )であった。

#### 【0023】

##### 塗布液1の組成

- ・感光性モノマー：ペンタエリスリトールトリアクリレート
- ・希釈溶媒：イソプロピルアルコール
- ・光重合開始剤：イルガキュア184

上記の重量組成比=30:70:1(重量部)

塗布液1の硬化条件=高圧水銀ランプ、出力120W/cm<sup>2</sup>灯、照射量500mJ/cm<sup>2</sup>

#### 【0024】

##### <比較例1>

透明プラスチックフィルム層として厚み100μmのポリエチレンナフタレートフィルム(PEN)の片面に、上記に示した巻き取り式のCVD装置により40nmの酸化珪素膜を成膜した。さらにその上に、透明電極層としてDCスパッタリング法によりITO層100nmの成膜し、目的である透明電極付きバリアフィルムを得た。ここまでの構成でモコン法による水蒸気バリア、酸素バリアを測定した結果、それぞれ0.01 ( $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )、0.02 ( $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )であった。

#### 【0025】

実施例1、2および、比較例1により得られた電極付きバリアフィルムのITO面を、透明電極のエッチング工程で用いる1NHCl水溶液(50℃60秒)、1wt%NaOH水溶液(50℃30秒)に浸漬した。その結果、比較例1により得られた電極付きバリアフィルムでは水蒸気バリア、酸素バリアはそれぞれ2.28 ( $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )、4.82 ( $\text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ )であり、おおきくバリア性能の劣化していたのに対し、実施例1、2では得られた電極付きバリアフィルムはITO面へのエッチングを行ってもバリア層への影響は無く、バリア性の劣化は認められなかった。

#### 【0026】

##### 【発明の効果】

本発明の透明電極付きバリアフィルムによれば、透明プラスチックを基板として透明度が高く且つ、ガスバリア性の高い特性が得られる。また透明電極層と反対面にバリア層を成膜することにより透明電極のパターニング等での後加工によるバリア層へのダメージを軽減させることが可能であり、バリア劣化の少ない透明電極付きバリアフィルムを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の透明電極付きバリアフィルムの実施の形態例を側断面で表した説明図である。

【図2】本発明に関わる巻き取り式真空成膜装置の全体図を示す概略説明図である。

##### 【符号の説明】

1・・・プラスチックフィルム

2・・・金属酸化物層

10

20

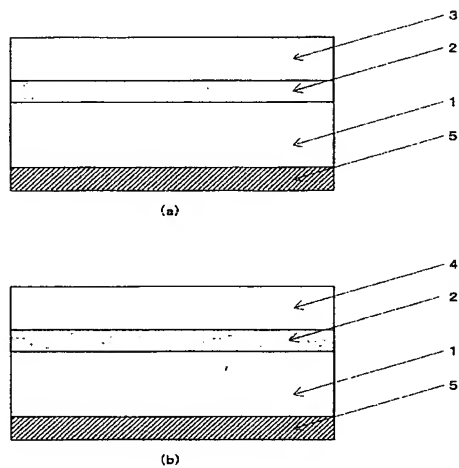
30

40

50

- 3 . . . . . 保護層
- 4 . . . . . 保護シート
- 5 . . . . . 透明電極層
- 6 . . . . . 巻出し・巻き取り室
- 7 . . . . . 成膜室
- 8 . . . . . 巻き取り軸
- 9 . . . . . 巻出し軸
- 10 . . . . . プラスチックフィルム
- 11 . . . . . ウェブ状のプラスチックフィルム原反
- 12 . . . . . ウェブ状の成膜済みフィルム
- 13, 14 . . . . . アイドルロール
- 15, 16 . . . . . テンションロール
- 17, 18 . . . . . ニップローラー
- 19, 20 . . . . . 温度センサー
- 21 . . . . . 温調入りドラム
- 22 . . . . . シャワーヘッドをもつプラズマCVD用の電極

【図 1】



【図 2】

